

# Геодезическое обеспечение строительства нефтегазовых объектов

- Автор – доцент ТХНГ ИПР Антропова Н.  
А

# Литература

- Поклад Г.Г. Геодезия: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1988. 304 с.
- - Инженерная геодезия: Учебник для ВУЗов/ под ред. Д.Ш. Михелёва. \_ М.: Высш. шк., 2001. -464 с.
- - Передерин В.М. и др. Основы геодезии и топографии: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 127 с.
- - Геодезия: Учебное пособие для ВУЗов/ Г. Г. Поклад, С.П. Гриднев. \_ М.: Академический проспект, 2007. -592 с.

# Лекция № 1



- Геодезия: общие сведения , понятия о формах и размере Земли

# План

- 1. Предмет геодезии
- 2. Форма и размеры Земли
- 3. Метод проекций в геодезии
- 4. Электронные и цифровые карты



# 1. Предмет геодезии

- 
- 
- Ge – земля
  - Daіo – делю,  
разделяю



# Определение



- **Геодезия – система наук об определении формы и размеров Земли и об измерениях на земной поверхности для отображения её на картах и планах (Михелёв)**


# Определение

- **Геодезия – система наук об измерении Земли и других космических объектов, получении их изображений в графическом и электронном видах и измерениях этих изображений (Федотов).**



- 
- 
- Пифагор, Аристотель,  
Эратосфен
  - Ж.Б. Деламбр, К. Ф. Гаусс,
  - Ф.В. Бессель, А.М. Жданов,
  - Ф.Н. Красовский, А.А.  
Михайлов, Н.А. Урмаев

- 
- 
- **Геодезическая астрономия**
  - **Геодезическая  
гравиметрия**
  - **Космическая геодезия**
  - **Радиогеодезия**


- 
- **Топография**
  - **Гидрография**
  - **Картография**
  - **Фототопография**
  - **Маркшейдерия**
  - **Инженерная геодезия**



## **2. Форма и размеры Земли**

## Общие сведения о Земле

- **Общая площадь – 510 млн км<sup>2</sup>,  
Мировой океан – 362 млн км<sup>2</sup>  
(71 %), материки 148 млн км<sup>2</sup> (29 %).  
Средняя глубина мирового океана 3800 м, средняя высота суши над средним уровнем воды в океанах – около 875 м.**

- 
- Пифагор в VI в до н.э.
  - Аристотель IV в до н.э.
  - Эратосфен II в до н.э.
  - НЬЮТОН

- Гора **Джомолунгма** –  
8848 м
- **Марианская впадина** –  
11034 м

# Уровенная поверхность

- **Поверхность Мирового океана, непрерывно продолженного под материками**



## Свойства уровенной поверхности (У.п.)

- В каждой точке нормаль к У.п. совпадает с направлением отвесной линии, т.е. с направлением силы тяжести.
- потенциал силы тяжести Земли в каждой точке одной У.п. имеет одно и то же значение.



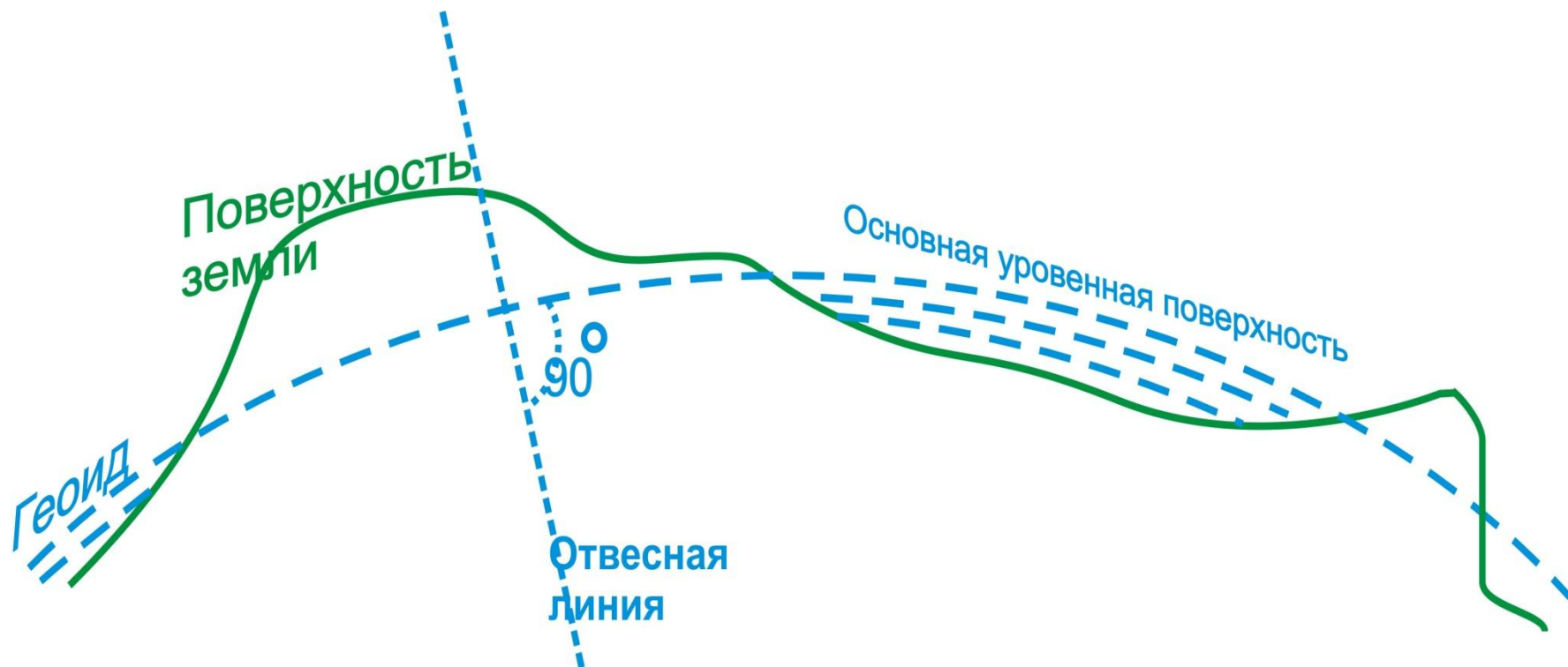
Нулевая уровенная поверхность

- **поверхность, совпадающая со средним значением воды океанов в спокойном состоянии.**

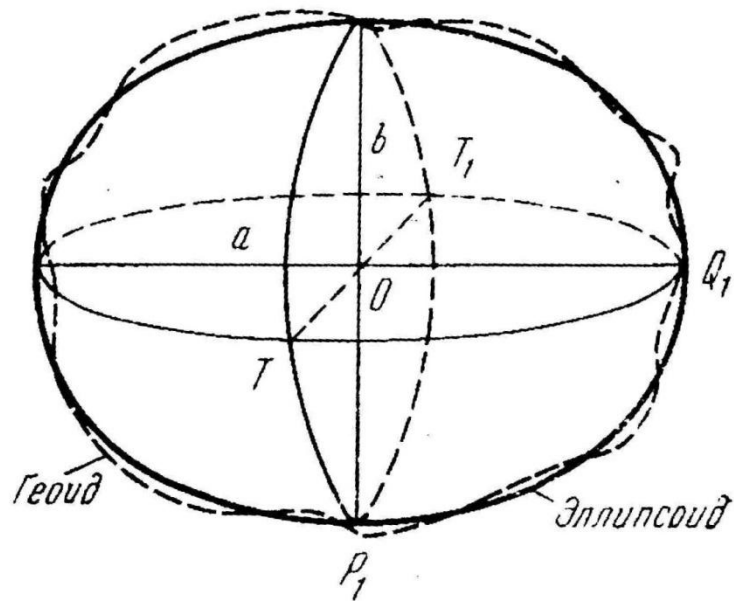
# Геоид

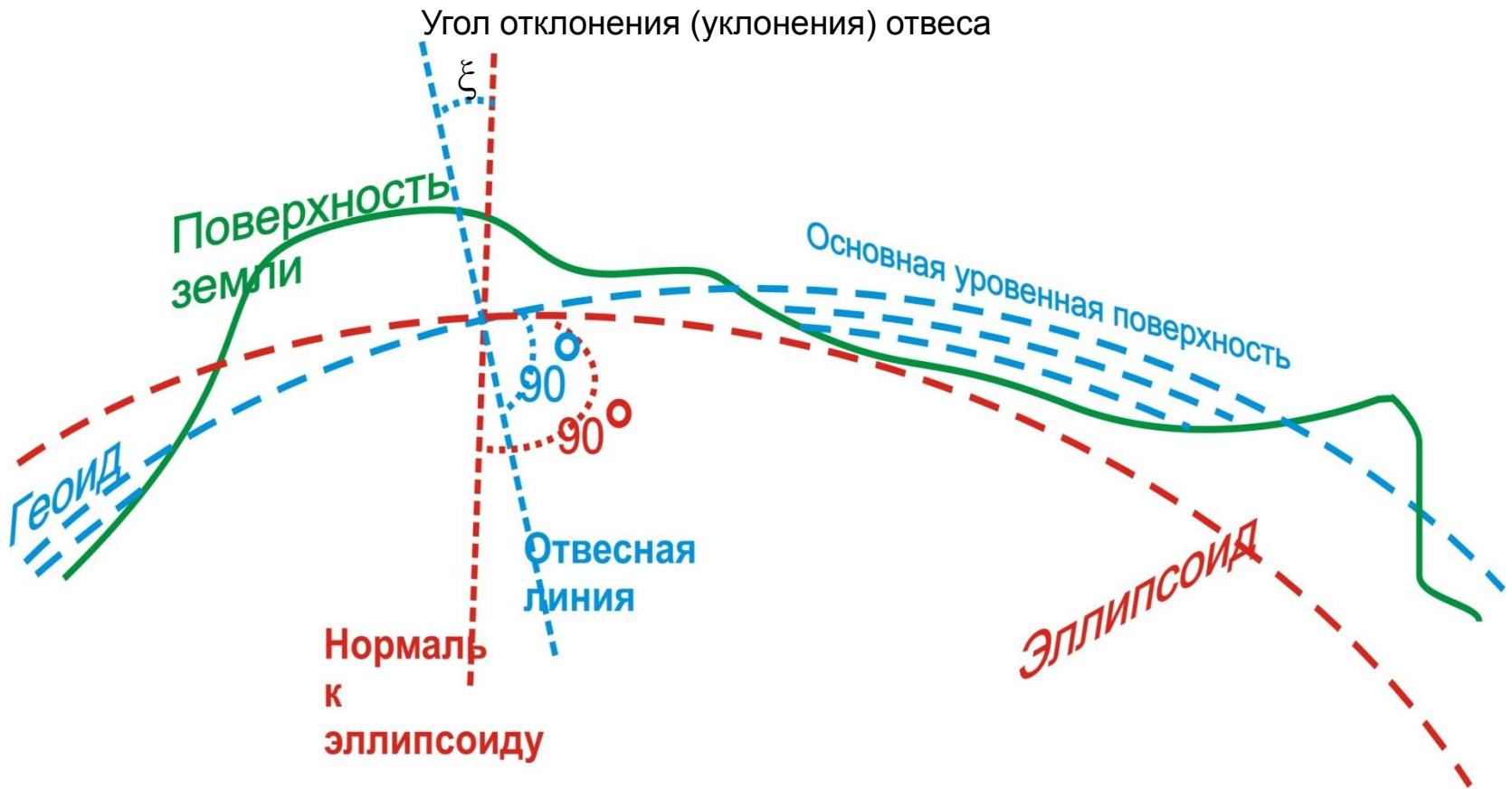
- Фигура земли, образованная нулевой уровенной поверхностью

Немецкий физик И.Б.Листинг  
в 1873 г.




# Схема геоида и земного эллипсоида





- **Эллипсоид, который по своим размерам и положению в теле Земли наиболее правильно представляет фигуру геоида в целом, называют **общим земным эллипсоидом****



■ Эллипсоид, который  
принят для обработки  
геодезических измерений  
называют

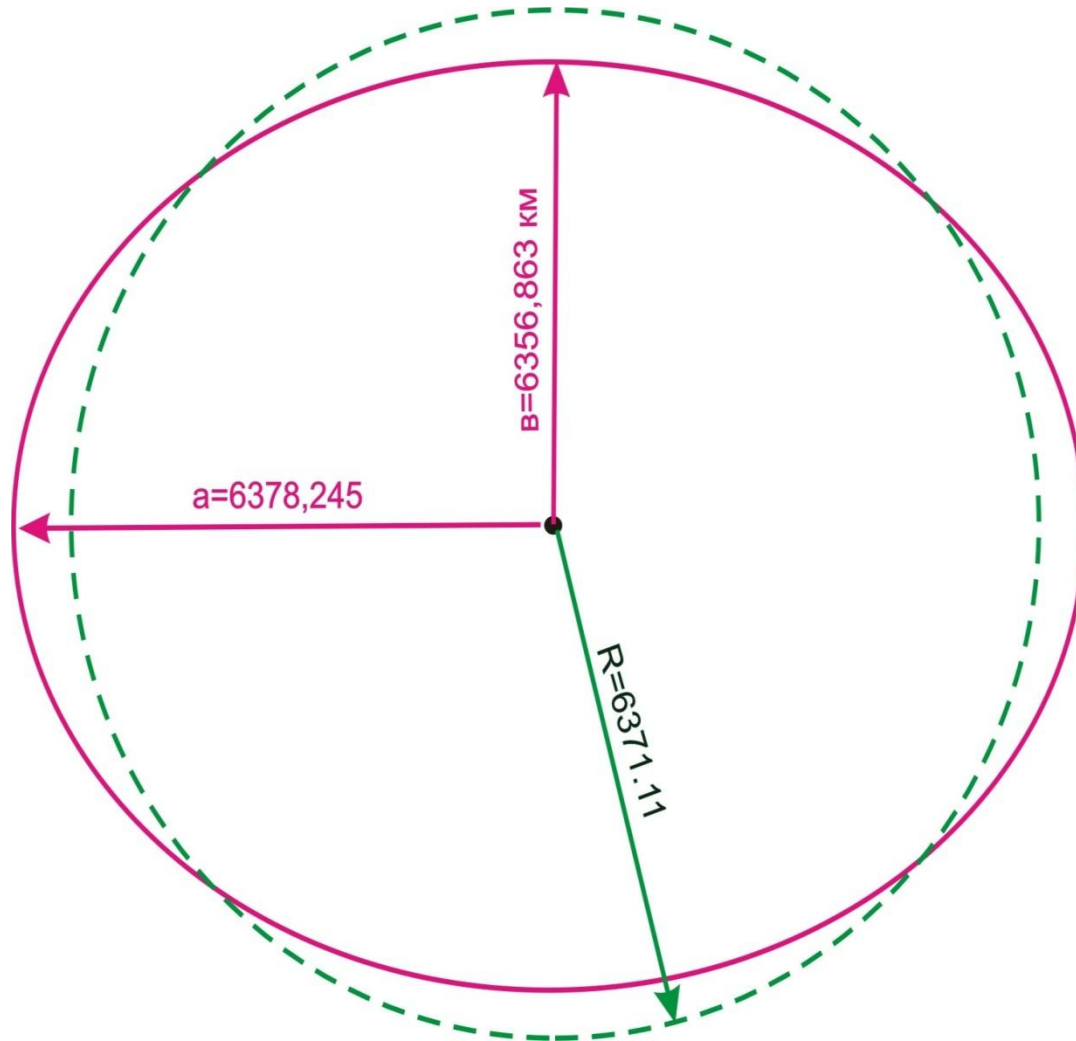
референц- эллипсоидом



п/п	эллипсоида	Год	<i>Большая полуось, м</i>	Территория
1	Бесселя	1841	6 377 397	Евразия, Япония
2	Эйри	1849	6 377 563	Великобритания, Ирландия
4	Деламбра	1810	6 376 428	Бельгия
5	Вальбека	1819	6 376 896	—
6	Датский	—	6 377 104	Дания, Исландия
7	Плессиса	—	6 376 523	Франция
8	Струве	—	6 378 298	Испания
9	Хейфорда	1909	6 378688	Евразия, Южная Америка, Антарктида
10	Эвереста	1830	6 377 276	Индия, Пакистан, Шри-Ланка, Непал
11	Кларка	1858	6 378 293	Австралия
12	Кларка	1866	6378206	Северная и Центральная Америка

п/п	эллипсоида	Год	<i>Большая полуось, м</i>	Территория
13	Кларка	1880	6378 249	Африка, Барбадос, Ямайка, Израиль, Иордания, Иран
14	Красовского	1940	6 378 245	Страны бывшего социалистического лагеря
15	Австралийски й	1965	6 378160	Австралия, Папуа-Новая Гвинея
16	GRS-67	1967	6 378160	—
17	GRS-80	1979	6 378137	—
18	WGS-76	1976	6 378 140	Мир
19	WGS-84	1984	6 378137	Мир
20	ПЗ-90	1990	6 378 136	Россия (с 1 июля 2002 г.), навигация и применение в военных целях
21	СК-95	1995	6 378 245	Россия (1 июля 2002 г.)

# Эллипсоид Красовского



# Параметры эллипсоида

- **Большая полуось**

$$a = 6\,378\,245 \text{ м,}$$

- **Малая полуось**

$$b = 6\,356\,863 \text{ м}$$

- **разность полуосей 21,3 км.**

# Исходные геодезические даты

- Координаты начального пункта ГГС
- Исходный азимут
- Высота поверхности эллипсоида над поверхностью геоида

PS-90	6378136 m
WGS-84	6378137 m

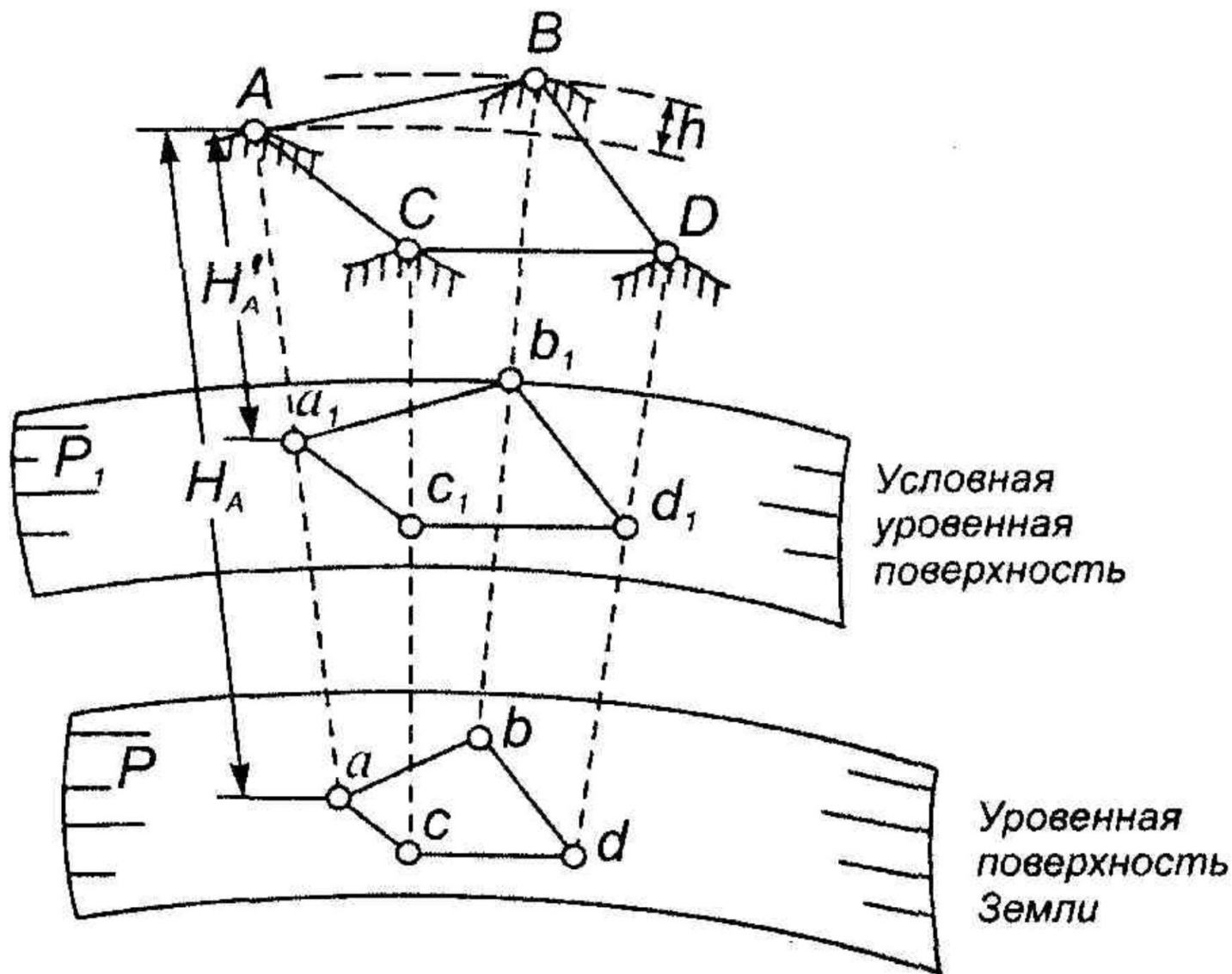



### 3. Метод проекций в геодезии

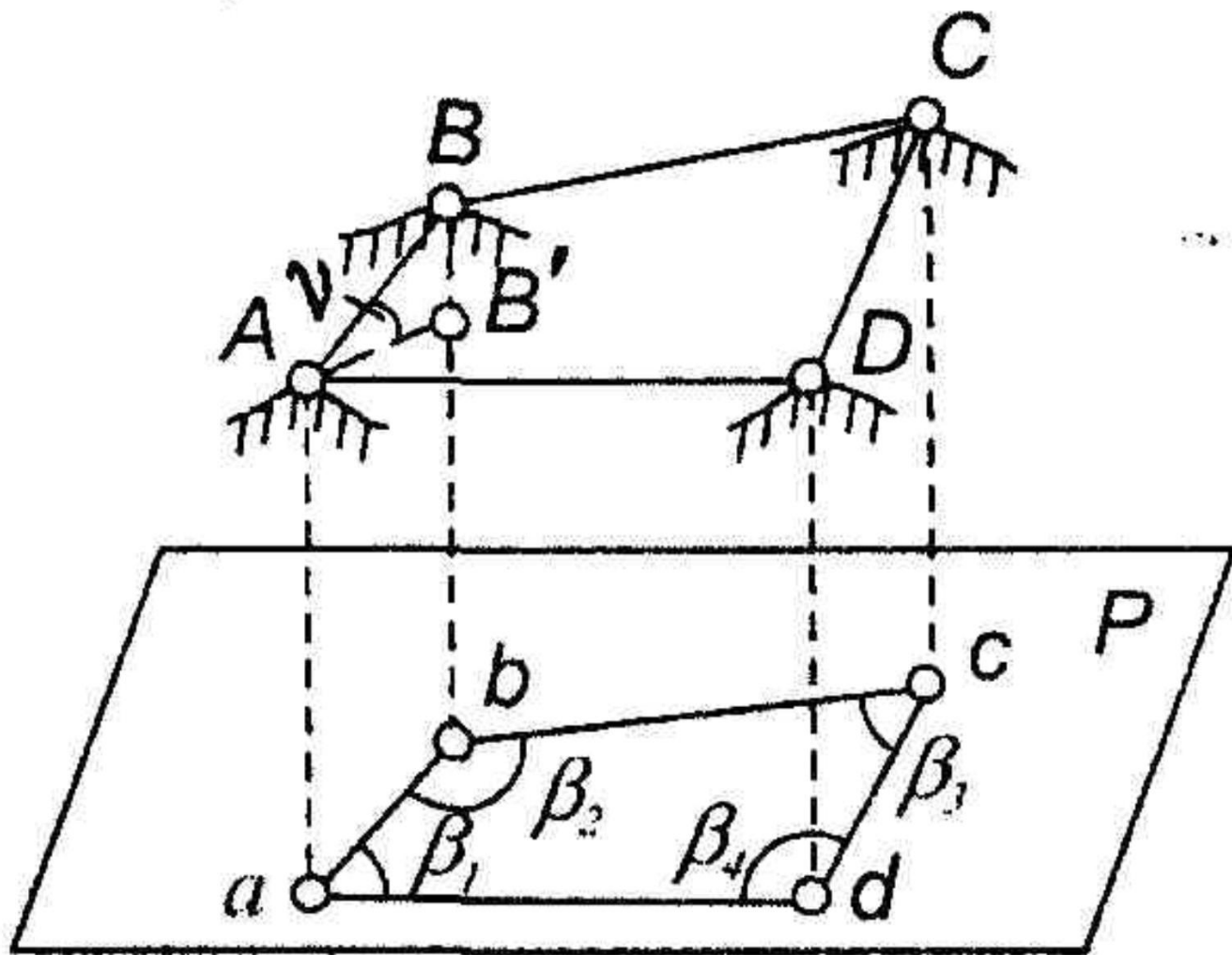
# Ортогональное проектирование

- Линии проектирования перпендикулярны поверхности, на которую проектируют



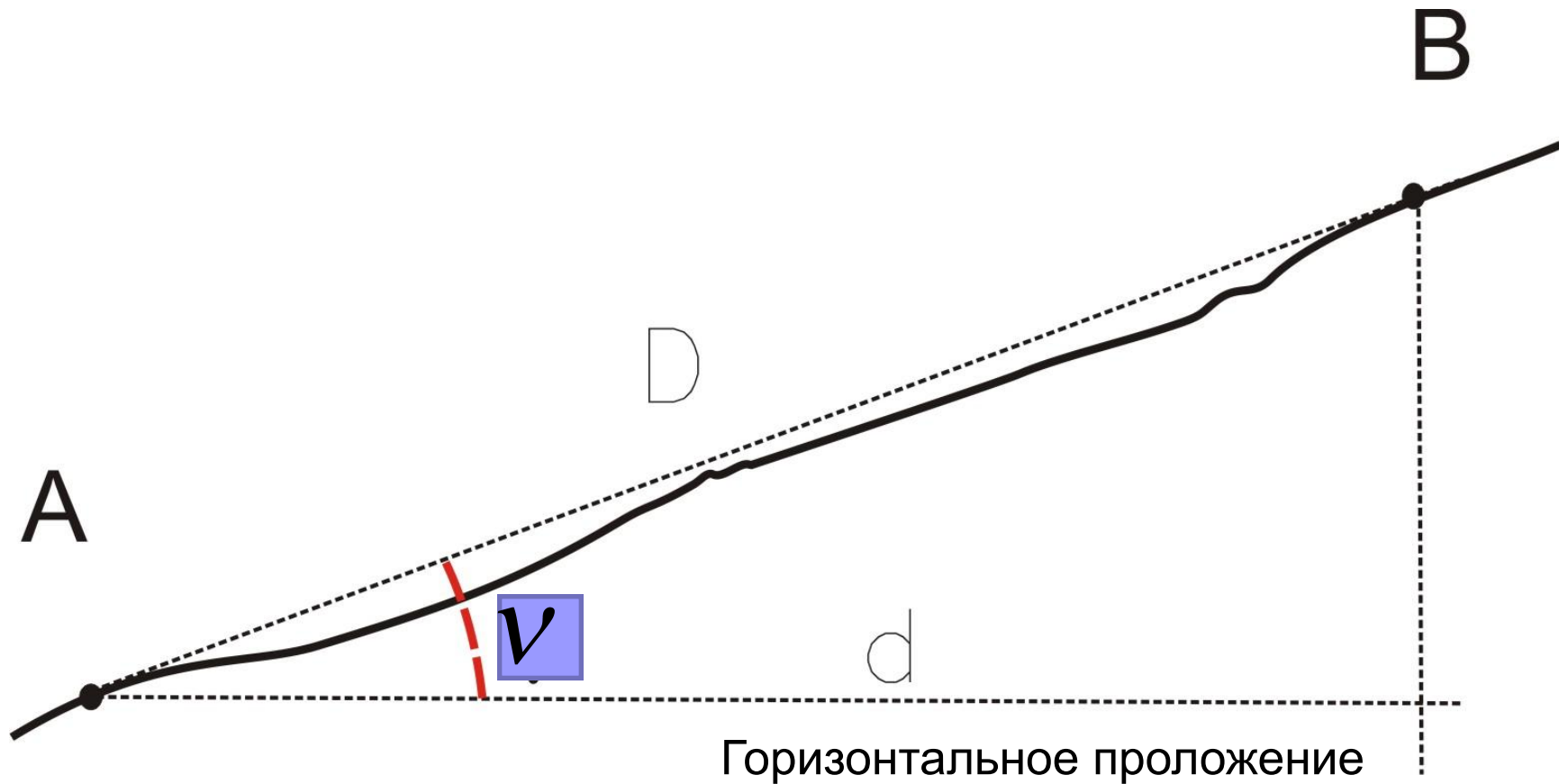


- 
- Нуль Крондштадского футштока
  - Балтийская система высот
  - Отметка точки
  - Превышение



- Горизонтальное проложение  $av$
- Горизонтальный угол  $\beta$
- Горизонтальные проложения не равны линиям на местности

$$av = AB \cos \nu$$





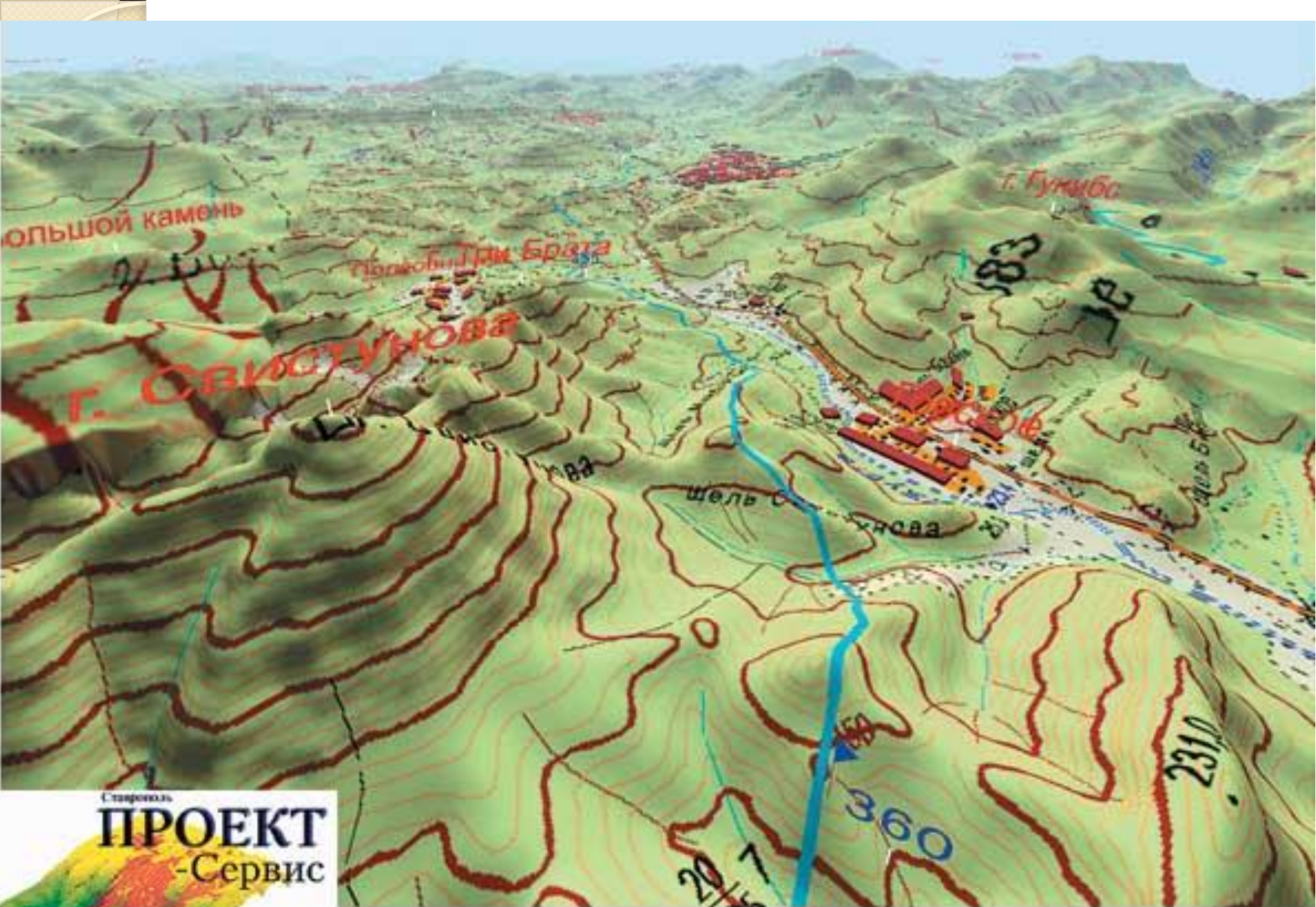
## **4. Электронные и цифровые карты**

# Недостатки бумажных карт

- бумага как материал даёт усадку;
- при тиражировании карт на плоттере возникают искажения;
- точность метрических характеристик объектов зависит от масштаба карты.

**ЦММ – модель земной поверхности или её элементов (объектов и явлений), их существенных признаков и взаимосвязей, подлежащих отображению на карте, представленная в цифровой форме в определённой системе координат.**





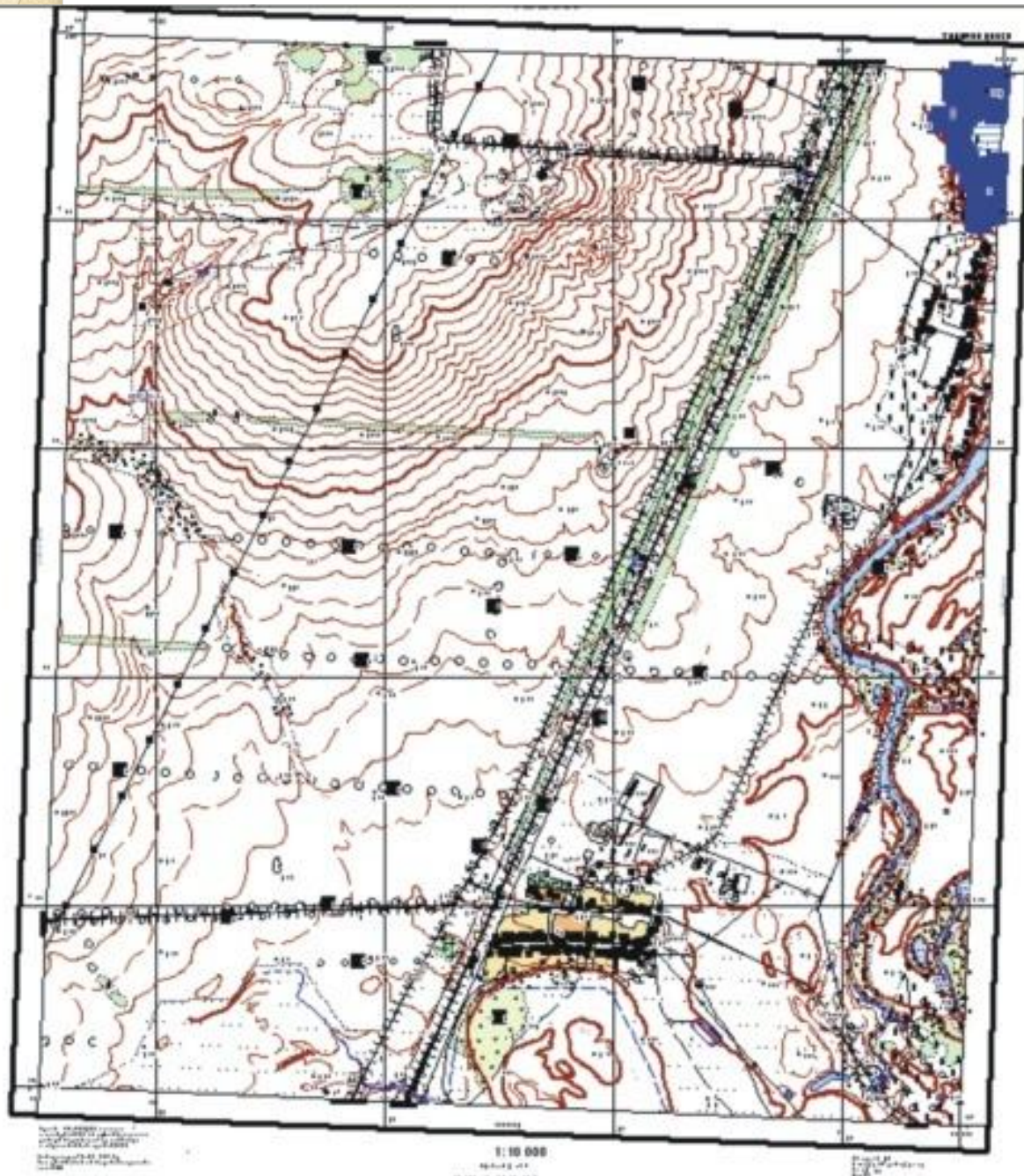
Старокол

**ПРОЕКТ**  
-Сервис

ЦК – это цифровая модель местности, записанная на машинном носителе в установленных структурах и кодах, сформированная с учётом законов картографической генерализации в принятых для карт проекции, разграфке, системе координат и высот по точности и содержанию, соответствующая карте определенного масштаба (ГОСТ 28441-90).

ЭК – это векторная или растровая карта, сформированная на машинном носителе (например, на оптическом диске) с использованием программных и технических средств в принятой проекции, системе координат и высот, условных знаков, предназначенная для отображения, анализа и моделирования, а также решения информационных и расчётных задач по данным о местности и обстановке





Учебная  
электронная карта с  
номенклатурой  
листа  
У-35-38-А-в-3